



Látszólag egyszerű technológia

A Soproni Ultrahang Napokra megjelent a „A klinikai ultrahang diagnosztika története Magyarországon” című kötet Buzás György Miklós, Harkányi Zoltán, Baranyai Tibor és Harmat György szerkesztésében. A kötetbe Humml Frigyes ultrahangszakértővel készített interjút rövidített formában tesszük közzé.

Hogyan kezdődött Magyarországon az ultrahang diagnosztika fejlesztése?

– 1968 decemberében, az EMG, az Elektronikus MÉRŐKÉSZÜLÉKEK Gyára fejlesztőmérnökeként kaptam megbízást egy echoencefalográf kifejlesztésére. Ennek első lépése a megfelelő transzducer kifejlesztése volt. Dr. Nagy Tibor, a lipóttmezei Pszichiátriai Intézet EEG-részlegének főorvosa és dr. Kárpáti Miklós főorvos mutatott meg röntgenosztályán egy új, ultrahanggal működő berendezést, a Siemens-Krautkrämer echoencefalográfot. A berendezés nagyon érdekes megoldás volt, a német Krautkrämer cég ipari repedésvizsgálóit úgy alakították át, hogy az orvosok által nem használt gombokat „Siemens System Krautkrämer” feliratú maszkkal takarták le. Az „A-scope” készülékkel az agyi közép vonal (midline) valamely térszűkítő folyamat (trauma, vagy tumor) okozta eltolódását lehetett mérni. A CT megjelenésével a módszer azonnal elavult.

Hogyan valósult meg a magyar echoencefalograph kifejlesztése?

– Mivel az EMG-ben nagy számban gyártottunk oszcilloszkópokat, az igazán ismeretlen feladat a transzducer kifejlesztése volt. A fejlesztés során sikerült létrehozni az első transzducereket. Ezzel párhuzamosan dolgozott egy másik csapat is az EMG-n belül, ők egy magzati EKG-egységet fejlesztettek a szegedi Női Klinikával való együttműködésben. Akkoriban Szontágh professzor volt a szegedi Női Klinika igazgatója, ő az Egyesült Államokban járva kapott ajándékba egy kisméretű, hordozható, Doppler készüléket, amely a magzati szívmozgást tette hallhatóvá. A berendezésnek Szegeden óriási sikere volt, a terhes anyák reklamáltak, ha kimaradtak a napi ultrahangos vizsgálatból. A klinikai tesztelésben a klinikán sokat se-

gített dr. Resch Béla főorvos és a városi kórház mai nőgyógyász főorvosa, dr. Herczeg János. Szontágh professzor vetette fel, hogy egy ilyen folyamatos üzemű Doppler-készülék kellene hazai elektronikai alkatrészekből megvalósítani.

H A COCOM-előírások megnehezítették a nyugati alkatrészek beszerzését.

– Ennek ellenére mi megtaláltuk a megoldást, és egy olyan berendezést hoztunk létre, amely a véráramlási sebességet a diagnosztikában használatos 2 MHz körüli ultrahang-frekvenciákkal mérte és a hallható hangzásvan működő jelekké alakította. A jeleket megfelelően felerősítve hangszóróba vezettük, a diagnosztikai tevékenység pedig hallgatózásból állt. 1971-ben jelent meg a piacon a Babydop nevű apró szerkezet, amely hallhatóvá tette a magzati szívmozgást. Ez érdekes folyamatot indított el, a berendezés nagy népszerűsége tett szert itthon és egészen addig, amíg a képalkotó ultrahang el nem terjedt, a szülészek ezt használták. Hasonló elvek szerint működtek az érvizsgáló Doppler-készülékek is. E fejlesztés során is alapvető problémát jelentett, hogy az elektronikus alapanyag hiánycikk volt, az embargó miatt a nyugati alkatrészek nagyon drágák voltak, ezért az itthoni anyagokból megvalósítható berendezés született. Ez lett a Vasodop.

H Mely időszakot tekinti a magyar ultrahang-diagnosztika hőskorának?

– Egyértelműen a hetvenes évek közepét. A II. Szemészeti Klinikán dr. Bertényi Anna dolgozott egy Kretztechnik szemészeti A-scope-pal, és akkortól üzemelt dr. Falus Miklós főorvos úrnál (BM kórház, szülészet) egy Kretztechnik Compound készülék, ez volt talán az első képalkotó ultrahang berendezés Magyarországon. 1978-ban a Szabolcs utca (akkor OTKI) radiológijára kapott két Brüel-Kjaer Compound készüléket, és egy real-time készüléket a japán Toitu cégtől. Néhány évvel később pedig a Philips adományozott a magyar

egészségügynek négy multieleemes, óriási lineáris, egyfókuszú transzducerrel működő készüléket. Ezek már szürkefokozatokat mutató (gray-scale) készülékek voltak. A szegedi Női Klinikán egy Siemens Viduson 735 készülékkel dolgoztak, mely úgy volt real-time készülék, hogy egyetlen nyalábot létrehozó forgó transzducert egy parabola tükör fókuszában helyeztek el és így kaptak párhuzamos ultrahang nyalábokat.

Hogyan alakult az ultrahang készülékek alkalmazása Magyarországon?

– Az első compound készülékeknel a kép tárolása az ernyőn történt, memória szkópcsőveket alkalmaztak, amelyek bistaibil módon vagy feketén, vagy világoszöldden világítottak. Falus Miklósnál, az OTKI-ban, és a budapesti Radiológiai Klinikán működő Picker gyártmányú berendezések már a következő generációt jelentették, melyek már a grayscale megjelenítést alkalmazták. Ezeknél az echo amplitúdójával arányos az ernyőn megjelenő fényesség. Ezek a berendezések már egészen használható képeket produkáltak. A nyolcvanas évek elejétől a compound gépek lassan kihaltak, és megjelentek a real-time készülékek. Ebben az időszakban terjedtek el nagy mennyiségben a Hitachi gépei, pontosabban a Picker márkanév alatt érkező, Hitachi által gyártott berendezések. Amikor az importőr Medicor rájött arra, hogy a közvetlenül a japánoktól olcsóbban lehet nagy mennyiségben rendelni, elterjedt a Hitachi EUB40 típusú készülék, amihez később spektrumdoppler egységet is lehetett vásárolni.

H A szakmai tudás lépést tartott a berendezések fejlődésével?

– A nyolcvanas években az OTKI-ban Csákány és Vittay professzorék 1982-ben rendeztek először ultrahang tanfolyamokat, ahol én mesélhettem el a fizikai-technikai alapfogalmakat. Azóta is ezt teszem, Budapesten, Szegeden, régebben Debrecenben,



PÁLYAKÉP

Humml Frigyes 1953-ban végez a Budapest Műszaki Egyetem Gépészmérnöki Karán. Utolsó egyetemi éve alatt a Műszeripari Kutató Intézetben dolgozik. 1953-1985 között az Elektronikus MÉRŐKÉSZÜLÉKEK Gyárának fejlesztőmérnöke, 1985-ben nyugdíjba vonul. 1989-2002 között az Országos Röntgen és Sugárfizikai Intézet munkatársa.

egyetemen, gyermekklinikákon és gyermekkórházakban radiológusokat, szülészeket oktatók. Az elmúlt huszonöt évben igen sok orvos és asszisztens hallgatta meg nulladik óráimat. A biztonságot ezekhez az előadásokhoz a korábbi fejlesztői tevékenységem adta. Ezekre a tanfolyamokra nagy szükség van, mert az utóbbi évtizedekben a hazai fizikaoktatás siralmas állapotba került, viszont a technika óriási tempóban fejlődött. Manapság egy ultrahang berendezés 95 százaléka számítógép és öt százaléka ultrahang. Mindaz, ami létezik a számítástechnikában és a videotechnikában, bele van szorítva ezekbe a készülékekbe. Ráadásul az ultrahangkészülékeket jellemzően olyan embereknek kell kezelniük, akik ilyen technikai irányú kiképzést soha, semmilyen körülmények között sem kaptak. Rengeteg új fogalommal kell megismerkedni. Tapasztalataim szerint küzdelmesen ugyan, de bele lehet tanulni az ultrahang technikai részleteibe. Az ultrahangdiagnosztika látszólag rendkívül egyszerű módszer, egy nem túl drága készülék vizsgálófejjel korcsoyázunk a beteg hasán, és máris képet kapunk. A vizsgálatnál azonban számtalan probléma merülhet föl, a készülék tulajdonságai befolyásolják az interpretációt, és a legváltozatosabb műtermékek is megjelenhetnek.

H Milyen szerepet játszott ebben az ismeretátadásban a szakmai továbbképzések legjelentősebb eseményévé váló Soproni Ultrahang Napok?

– Soproni jelenlétünk prózai módon indult. Az Ultrahang Napokat cégek szponzorálják, ezért a szervezők mindig is gondoltak arra, hogy a cégeknek megfelelő szereplési alkalmat biztosítsanak. A legelső Ultrahang Napok kivételével mindegyik programon részt vettem. A tanfolyamok kapcsán magától értetődő volt, hogy ezúttal az ultrahangdiagnosztika technikai vonatkozású újdonságairól kell beszélnem. Ám Sopronban kb. 460 hallgató van. Ettől eleinte meg voltam rémülve, hiszen a tanfolyamokon 10-20 embernek szoktam magyarázni néha öt órán keresztül. Itt viszont fél órába kell minden évben belesűríteni annyi apró részletet, amit még értelmesen el lehet mondani.

H Milyen versenyhelyzet jellemzi a magyar ultrahang-piacot?

– Ma már elmondható, hogy a világ majdnem minden gyártója jelen van Magyarországon. Nagyon tarka a géppark, és az országban jóval több, mint ezer ultrahangegység üzemel. Az ultrahangok felhasználását tekintve is meglehetősen tarka kép tá-

mul élénk. Megtalálható a világszínvonal, a legmagasabb szint, és természetesen vannak egyszerűbb berendezések is. Van olyan hely, ahol 15-20 éves berendezések működnek, és vannak intézmények, ahol a legújabb gépekkel lehet találkozni.

H Milyen többletet nyújt a világszínvonalú ultrahang-berendezés a középkegóriáshoz képest?

– Erre a kérdésre nehéz válaszolni. Általában mindenki a legújabb és legjobb felbontású készülékre vágyik. De vannak olyan berendezések is, amelyeket nem szabad



Humml Frigyes

megvásárolni, mert elavultak. Ilyenket tartjuk az egy piezoelemes, mechanikus szektor-transzducserrel működő berendezéseket, az egyetlen fókusszal működő real-time készülékeket, még akkor is, ha az egyetlen fókusz tologatható. Ma már minimális követelmény az egyidejűleg bekapcsolható legalább négy fókusz. Azért megjegyzem, hogy az ultrahang készülékek átfogó magyarországi helyzetéről azért nem érdemes tőlem érdeklődni, mert én általában azokkal vagyok kapcsolatban, akik a legújabb gépeket kapják. A szállítótól is a mindenkori csúcskészülékekről kapom az anyagokat. Ez általában azt jelenti, hogy gyakran nehezen megfizethető berendezésekről beszélünk. Egy minimálisan két-három transzducserrel felszerelt csúcskategóriás készülék ára ma 30-35 millió forint körül van, de már tízmillió forintért is lehet nagyon jó minőségű készülékeket kapni.

H Mennyire terjedtek el az elmúlt harminc évben az ultrahang-berendezések Magyarországon?

– A többször is elkészített országos műszerfelmérés sajnos használhatatlan, így nem lehet tudni, hogy pontosan mennyi ultrahangdiagnosztikai készülék van az

országban. Becslésem szerint 1400-1600 aktív ultrahangdiagnosztikai készülék található Magyarországon. Minimum egy, de néha több gép is üzemel minden radiológiai, kardiológiai osztályon, minden születésen, újabban a gasztroenterológián, gyermekklinikákon, szemészeti klinikákon, szakrendeléseken és magánrendelőben is. Ultrahangvizsgálatot tehát minden komoly ellátó helyen végeznek.

H Mi az oka az eszköz ilyen nagyarányú elterjedtségének?

– Gyors, látszólag könnyű vizsgálatról van szó és sok vizsgálati protokollban az első helyen szerepel. Lehet, hogy az összes többi képalkotó módszer jobb képet produkál, mint az ultrahang, viszont lényegesen drágább a készülékek beszerzése és a vizsgálat is. Az egyre nagyobb elterjedtséget az is elősegíti, hogy az ultrahangdiagnosztikai készülékek ugyanolyan gyors tempóban avulnak el, mint a számítógépek. A cégek egymás között versenyezve egyre újabb szolgáltatásokat találnak ki, amibe szakemberként bele lehet szeretni. Ám jelentős kételyeim vannak, hogy ezeket a szolgáltatásokat tényleg használják-e a napi rutinban. Ezen a piacon állandóan fennáll az igény, hogy vegyünk egy újabb készüléket, és ha az intézménynek van erre kerete, meglepően gyakran vesznek újabb, jobb és okosabb berendezéseket.

H Merre tart az ultrahang fejlődése Magyarországon?

– Azt nem tudom, hogy Magyarországon merre tart, azzal viszont tisztában vagyok, hogy világszerte új fejlesztési irány van kialakulóban. Ebben élen jár a Philips és sarkában liheg a Siemens. A technológiai cél a nagyon sok elemes mátrix transzducser alkalmazása. Pár évvel ezelőtt kiváló képeket kaptunk az olyan konvex vagy lineáris array fejekkel, amelyek pl. 191 piezo elemet tartalmaztak. Az új fejlesztésű mátrix fejekben már 2400, egyenként vezérelhető piezoelem található. Ez a vadonatúj technológia rokonságban áll az integrált áramkörök gyártásával, ám ma még nagyon drága. Ám azt már tudjuk, hogy minden technológiai eszköz ilyen: a legjobb, legújabb berendezés nagyon drága, de az egy évvel korábbi modellel is tökéletesen el tudjuk végezni a legtöbb vizsgálatot. A fejlődést azonban nem lehet megállítani, mindig izgatottan figyeljük az újdonságokat és igyekszünk megérteni a működésüket.

ZÖLDI PÉTER

lapmenedzser